

中国臭蛙属一新种

陈晓虹^{1,2} 周开亚^{1,3} 郑光美^{1*}

1. 北京师范大学生命科学学院 北京 100875

2. 河南师范大学生命科学学院 新乡 453007

3. 南京师范大学生命科学学院, 江苏省生物多样性和生物技术重点实验室 南京 210046

摘要 通过形态学比较和 12S m DNA 序列比对发现, 采自福建省武夷山的臭蛙标本与模式标本产地花臭蛙差异显著, 鉴定为 1 新种黄岗臭蛙 *Odorrana huanggangensis* sp. nov.。其主要鉴别特征为: 1) 雄性个体约为雌性个体长的 1/2; 2) 头长与头宽几相等; 3) 犁骨齿 2 短列, 约等于两内缘间距宽; 4) 外侧 3 指有窄的指侧缘膜, 第 1、5 趾侧缘膜达趾基部; 5) 股、胫部背面有 3~4 条宽的褐色横纹, 股后部褐色斑大而密集; 6) 趾间全蹼, 各趾之蹼达趾吸盘基部; 7) 雄性具 1 对咽侧下外声囊, 背面有粉白色雄性线; 8) 雄性腹面咽胸部、腹部以及前臂内侧和上、下颌缘密布细小白刺; 9) 雌性腹内成熟卵动物极棕褐色, 植物极米黄色, 卵径 2.6 mm 左右。对新种发现所揭示的含义进行了探讨。

关键词 两栖纲, 无尾目, 蛙科, 臭蛙属, 新种, 中国。

中图分类号 Q 959.53

臭蛙属 *Odorrana* Fei, Ye and Huang, 1990 是栖居于中低海拔山区溪流中的蛙类, 分布于中国、日本、东南亚和南亚等热带和亚热带地区, 现已知 51 种 (Frost, 2009)。其中花臭蛙 *Rana schmackeri* 为中国特有种, 由 Boettger (1892) 依据采自湖北宜昌的一个雄性标本而定名, 随后在我国的许多省区陆续报道有花臭蛙的分布 (Vogt, 1922; Pope, 1931; 刘承钊和胡淑琴, 1961)。1931 年, Pope (1931) 将采自福建省崇安 (今福建省武夷山市)、南平、福清的 110 号标本鉴定为 *R. andersonii* 之后, Pope and Boring (1940) 认为福建的 *R. andersonii* 应为 *R. schmackeri*, 中国学者采纳了这一观点 (刘承钊和胡淑琴, 1961; 丁汉波, 1980; 费梁等, 1990; 2005)。费梁等 (1990) 以 *R. margaratae* Liu 为模式种建立臭蛙属 *Odorrana*, 花臭蛙 *R. schmackeri* 即更名为 *O. schmackeri*。

2006 年 4 月至 2007 年 8 月, 作者在福建武夷山市、福建武夷山国家级自然保护区和江西省武夷山国家级自然保护区考察期间, 采集了部分花臭蛙标本, 经与模式标本补充描述的比较和地模标本 (湖北宜昌) 12S m DNA 序列比对发现, 福建和江西武夷山地区的花臭蛙与模式产地花臭蛙的差异已达到种级水平, 因此将其改订为新种。

1 材料与方法

1.1 标本采集

2006 年 4 月、7 月和 2007 年 8 月对福建省和江西省武夷山区进行考察, 徒手采得标本 14 只, 其中雄性成体 9 只、雌性成体 4 只、雌性幼体 1 只。

1.2 标本处理

标本快速处死后, 除 1 只雄性个体用 95% 乙醇整体固定、4 只雄性以 10% 福尔马林液整体固定外, 其余 9 只个体取股部腹面少量肌肉于 95% 乙醇, 然后固定于 10% 福尔马林液中。用游标卡尺对福尔马林液固定的成体标本 (8 雄、4 雌) 进行测量, 精确到 0.02 mm。依据刘承钊和胡淑琴 (1961) 和费梁等 (2005) 的测量指标和方法稍加改进, 即: 头体长 (SVL, snout-vent length); 头长 (HL, head length from tip of snout to the posterior angle of the jaw); 头宽 (HW, head width between left and right articulations of the jaw); 吻长 (SL, snout length from tip of snout to the anterior corner of eye); 鼻间距 (NS, internarial space); 眼间距 (IOS, interorbital space, i. e., the smallest space between the inner edge of upper eyelid); 上眼睑宽 (UEW, width of upper eyelid); 眼径 (ED, eye diameter between the anterior and posterior corners); 鼓膜径 (TD, tympanum diameter); 眼后至鼓膜 (TED, distance from anterior edge of tympanum to posterior corner of the eye); 前臂及手长 (LAHL, length of

国家自然科学基金 (30870277)、河南省动物学重点学科部分资助项目。

* 通讯作者, E-mail: zhenggm@bnu.edu.cn

收稿日期: 2009-09-01, 修订日期: 2009-10-11.

lower arm and hand); 前臂宽 (LAW, width of lower arm); 手长 (HAL, hand length); 腿长 (HLL, hindlimb length or leg length); 胫长 (TL, tibia length); 胫宽 (TW, tibia width); 跗足长 (FTL, length of tarsus and foot); 足长 (FL, foot length)。

2 新种描述

黄岗臭蛙, 新种 *Odorrana huanggangensis* sp. nov.
(图 1~5)

Rana andersonii Pope, 1931, Bull Am Mus Nat Hist, 61 (8): 550-553.
R. schmackeri Pope and Boring, 1940, Peking Nat Hist Bull, 15 (1): 13-86.
Odorrana schmackeri: Fei, Ye, and Huang, 1990, Key to Chinese Amph., 151.

正模, HNNU 0607003, 雄性成体, 体长 45.5 mm; 2006年 7月 5日陈晓虹、陶立奎采自福建省武夷山国家级自然保护区 (北纬 27°45', 东经 117°41', 海拔 734 m)。配模, HNNU 0607001, 雌性成体, 体长 88.1 mm; 与正模标本同时同地采。副模, 2雌 (HNNU 060401, 060402) 和一个雌性幼体 (HNNU 060412), 2006年 4月 9~10日陈晓虹采, 与正模标本同地。2雌 (HNNU 0607001, 0607002)、3雄 (HNNU 0607004-0607006), 2006年 7月 5日陈晓虹、陶立奎采集, 与正模标本同时同地。4雄 (HNNU 0708084-708087), 2007年 8月 16日陈晓虹采自福建省武夷山市 (北纬 27°76', 东经 118°02', 海拔 270 m)。

模式标本保存于河南师范大学生命科学学院两栖类研究室。

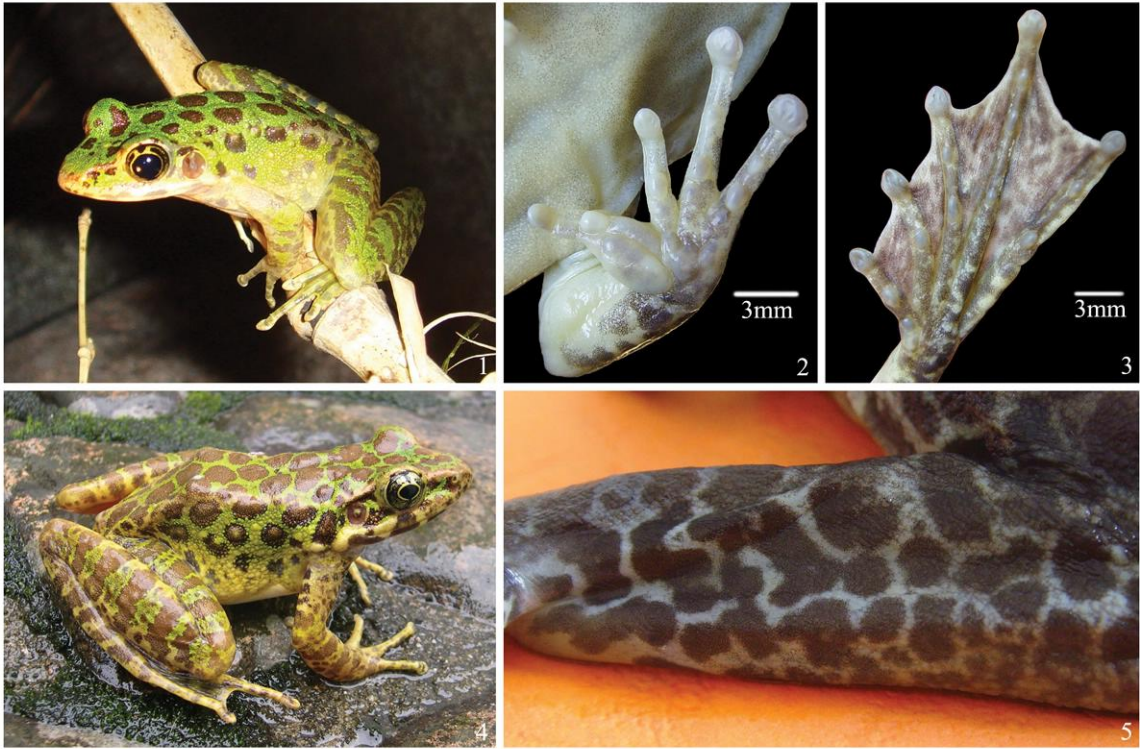


图 1~5 黄岗臭蛙, 新种 *Odorrana huanggangensis* sp. nov.
1. 侧面观 (holotype) HNNU 0607003 (body in dorsal view) 2. 手腹面观 (holotype) HNNU 0607003 (ventral views of left hand) 3. 足腹面观 (holotype) HNNU 0607003 (ventral views of foot) 4. 背侧面观 (paratype) HNNU 060401 (dorsal and lateral views) 5. 股后部斑纹 (paratype) HNNU 0607001 (patterns of spots on rear of thighs)

鉴别特征 新种与花臭蛙 *Odorrana (Odorrana) schmackeri* (Boettger, 1892) 相近似。其主要特征为: 1) 雄性个体约为雌性个体长的 1/2; 2) 头长与头宽几相等; 3) 犁骨齿 2短列, 约等于两内缘间距宽; 4) 外侧 3指有窄的指侧缘膜, 第 1、5趾侧缘膜达趾基部; 5) 股、胫部背面有 3~4条宽的褐色横

纹, 股后部褐色斑大而密集; 6) 趾间全蹼, 各趾之蹼达趾吸盘基部; 7) 雄性具 1对咽侧下外声囊, 背面有粉白色雄性线; 8) 雄性腹面咽喉部、腹部以及前臂内侧和上、下颌缘密布细小白刺; 9) 雌性腹内成熟卵动物极棕褐色, 植物极米黄色, 卵径 2.6 mm 左右。

正模描述 雄性成体 (图 1), 体长 45.5 mm。头顶扁平; 头宽与头长几相等; 吻端钝尖, 突出于下颌缘, 上颌中央有缺刻; 吻长远大于眼径; 眼间距小于鼻间距; 吻棱明显, 眼至鼻孔处尤显; 颊部凹入深, 颊面微向外侧倾斜; 鼻孔位于吻棱下方, 开口向后, 居吻端和眼前角之间; 颞褶明显, 突出于鼓膜, 自眼后角经鼓膜上方斜向后下方止于肩前; 鼓膜下陷, 大而明显, 约为眼径的 2/3, 鼓膜距眼后角近, 二者间的距离不及鼓膜的 1/3; 内鼻孔卵圆形; 犁骨齿 2 短列, 齿列长约为两内缘间距, 犁骨齿与内鼻孔间的距离略等于犁骨齿内缘间距; 舌呈心形, 后端缺刻深。

前臂粗壮, 前臂及手长小于体长之半; 指较长, 指顺序为 3>4>2≥1; 指末端膨大成吸盘, 第 3 指吸盘宽约为指基的 1.5 倍、为鼓膜径的 1/2, 吸盘纵径大于横径, 腹侧沟明显, 在指端几相接; 关节下瘤大而突出, 外侧 3 指基部有指基下瘤; 外侧 3 指两侧有窄的缘膜; 掌突 3, 内掌突大、椭圆形, 大于第 1 指长, 外掌突小 (图 2)。

后肢长, 为体长的 1.76 倍; 胫长大于足长, 二者均大于体长之半; 后肢前伸贴体时胫跗关节达鼻

孔; 左右跟部重叠较多; 趾序为 4>5≥3>2>1, 第 5 趾略长于第 3 趾、达第 4 趾第 3 关节下瘤; 关节下瘤明显, 呈椭圆形; 趾吸盘同指吸盘; 趾间全蹼, 各趾之蹼达趾吸盘基部, 蹼缘较平直; 第 1、5 趾外侧缘膜达趾基部; 外侧蹼间蹼达蹼基部; 第 1、5 趾间夹角达 90°; 内蹼突小、椭圆形, 不及第 1 趾长; 无外蹼突和内跗褶 (图 3)。

皮肤光滑, 背面和四肢背部皮肤有细小痣粒, 体侧有大小不一的扁平疣粒, 疣粒在背部沿背侧褶的位置明显排成两纵列; 无背侧褶; 胫部无纵肤棱; 口角后方至肩上方有 2 枚黄色颌腺; 鼓膜前后方散布小疣粒; 两眼前角连线的中央有一黄色小点 (图 4)。

生活时背面黄绿色, 头顶、背部和体侧密布规则椭圆形和卵圆形褐色斑, 斑点周围无浅色边缘, 头顶、背部斑纹大而密, 体侧斑纹稀; 鼓膜棕褐色, 中心和外缘黄色; 上、下唇缘黄色有黑褐色横纹; 4 肢背面黄绿色, 间以褐色横纹, 股、胫部背面大多有 3~4 条宽的褐色横纹, 横纹间点缀着黑褐色小斑; 股后方褐色斑纹大而密集, 甚明显 (图 5); 腹面白色无斑 (图 2)。

表 1 黄岗臭蛙的成体量度 (mm)

Table 1. Measurements (mm) of adult specimens of *O. huanggangensis* sp. nov. Abbreviations as used in text

	正模 Holotype ♂	配模 Paratypes 7 ♂♂	配模 Paratypes 4 ♀♀
头体长 SVL	45.5	42.5 ±1.36 (40.6~44.6)	87.0 ±3.61 (82.4~91.1)
头长 HL	16.0, 35.3	14.4 ±0.41 (13.7~14.8); 33.8*	29.1 ±1.42 (27.2~30.6); 33.4
头宽 HW	16.3, 35.9	14.4 ±0.44 (14.0~15.0); 33.9	29.0 ±1.82 (27.6~31.5); 33.4
吻长 SL	7.3, 16.1	6.4 ±0.65 (5.3~7.2); 15.2	13.7 ±0.62 (13.3~14.6); 15.7
鼻间距 NS	4.9, 10.7	4.5 ±0.42 (4.0~5.0); 10.6	9.1 ±0.42 (8.8~9.7); 10.4
眼间距 DS	4.0, 8.8	3.6 ±0.27 (3.1~3.8); 8.4	7.0 ±0.39 (6.6~7.4); 8.1
上眼睑宽 UEW	4.9, 10.7	4.1 ±0.25 (3.7~4.3); 9.7	7.6 ±0.29 (7.4~8.0); 8.7
眼径 ED	5.8, 12.8	5.5 ±0.34 (5.0~5.9); 13.1	8.0 ±0.71 (6.9~8.6); 9.1
鼓膜径 TD	3.7, 8.2	3.6 ±0.16 (3.3~3.8); 8.6	4.8 ±0.15 (4.6~4.9); 5.5
眼后至鼓膜 TED	1.1, 2.5	1.3 ±0.22 (1.1~1.7); 3.1	4.0 ±0.43 (3.6~4.5); 4.6
前臂及手长 LAHL	20.6, 45.4	20.6 ±0.98 (19.0~21.9); 48.6	37.3 ±1.38 (36.0~39.2); 42.9
前臂宽 LAW	4.1, 9.0	3.9 ±0.49 (3.4~4.6); 9.2	7.4 ±0.83 (6.8~8.6); 8.5
手长 HAL	13.3, 29.3	13.2 ±0.46 (12.6~13.6); 31.1	23.7 ±0.91 (22.8~24.9); 27.2
腿长 HLL	80.2, 176.2	76.7 ±2.85 (71.1~80.1); 181.3	158.3 ±4.91 (152.0~163.7); 181.9
胫长 TL	25.8, 56.7	24.7 ±0.89 (23.0~25.8); 58.3	51.7 ±1.97 (49.5~54.2); 59.4
胫宽 TW	6.4, 14.1	5.2 ±0.61 (4.4~6.1); 12.3	12.2 ±1.28 (11.1~14.0); 14.0
跗足长 FTL	35.1, 77.1	33.9 ±1.64 (31.1~36.2); 80.0	67.3 ±2.63 (65.4~71.1); 77.3
足长 FL	23.7, 52.2	22.2 ±1.02 (20.3~23.6); 52.5	45.3 ±1.06 (43.7~46.2); 52.0
头长/头宽 HL/HW	0.98	1.00 (0.96~1.04)	1.00 (0.97~1.07)
吻长/头长 SL/HL	0.46	0.45 (0.37~0.49)	0.47 (0.45~0.49)
眼径/吻长 ED/SL	0.80	0.86 (0.74~1.09)	0.58 (0.52~0.63)
鼓膜/眼径 TD/ED	0.64	0.66 (0.59~0.71)	0.60 (0.57~0.61)

* 平均值 ±标准差 (测量范围); 比率 (各测量值与头体长之比)

Mean ±SD (Range); Ratio. Ratios are each measurements to SVL.

第 2 性征 雄性第 1 指有发达的乳白色婚垫, 自内掌突基部沿拇指背、内侧, 于关节下瘤处变窄止

于指末端吸盘的基部; 下颌口角处 1 对咽侧下外声囊; 背面具粉白色雄性线, 腹面咽胸部和腹部满布

细小白刺，前臂内侧面和上、下颌缘亦布细小白刺。雌性腹内成熟卵动物极棕褐色、植物极米黄色，卵径 2.6 mm 左右。

雌性个体远大于雄性，头体长约为雄性的 2 倍；雌性个体鼓膜与眼后角间的距离较雄性的 大，约为鼓膜径的 3/4。雄性个体前臂粗壮，内掌突远大于雌性个体，雌性的内掌突约为第 1 指长的 4/5。

变异 雄性除正模标本外，头体长 42.5 (40.6 ~44.6) mm；雌性头体长 87.0 (82.4~91.1) mm (表 1)；有的个体 (HNNU 0607004、0708086) 第 4 趾两侧蹼以缘膜达趾端吸盘基部；雌性个体 (HNNU 060401、0607001~002) 犁骨齿列长略大于犁骨齿间距和犁骨齿与内鼻孔间距离；HNNU 060401、607001 胫部宽褐色横纹达 5~6 条。

生态 生活于海拔 200~800 mm 的大小溪流中，水流或湍急或平缓，环境阴湿、植被茂盛；成蛙常栖息于溪中和溪边的石块、岩壁上或溪边的灌丛中，与黄岗臭蛙同域分布的有九龙棘蛙 *Paa jiulongensis*、武夷湍蛙 *Amolops wuyiensis*、华南湍蛙 *A. ricketti*、小竹叶臭蛙 *O. exiliversabilis*、大绿臭蛙 *O. livida*、福建大头蛙 *Limnonectes fujianensis*、阔褶水蛙 *Hylarana latouchii* 等，九龙棘蛙、武夷湍蛙种群数量较多。4 月份采集的 2 个雌性成体，卵巢发育尚不成熟，卵径约 0.76 mm，未见到雄性个体。7 月份的雌性成体，成熟卵径达 2.6 mm 左右，推测其繁殖季节应在 7~8 月，此期间雄性个体发出频率较高、单音节、似鸟鸣的“叽”、“啾”声。

地理分布：福建省和江西省武夷山区。

词源：新种以位于福建和江西武夷山交界的最高峰黄岗山而命名。

3 讨论

臭蛙属 (费梁等, 1990) 自建立以来，国内外学者围绕其分类地位和有效性进行了较长时间的争议和探讨 (Dubois, 1992; 赵尔宓, 1994; Frost et

al, 2006)。近年来，形态学、支序系统学和分子系统学等的研究表明，臭蛙属是一个自然类群 (Matsui et al, 2005; Jiang and Zhou, 2005; Chen et al, 2005; Ngo et al, 2006; Che et al, 2007; Stuart, 2008)，而广泛的野外考察和系统学研究，提高了人们对臭蛙类的认识，不断有新种发表 (Orlov et al, 2003; Bain and Stuart, 2005; Stuart and Chan-ard, 2005; Stuart et al, 2005; 2006; Matsui and Jaafar, 2006; Orlov et al, 2006; Tran et al, 2008)，大量隐存种得到描述 (Bain et al, 2003; 费梁等, 2001a; 2001b; 2007a; 2007b; Stuart and Bain, 2005; Li et al, 2008; 杨大同和饶定齐, 2008)。其中曾被认为广泛分布于中国西南、华南、华东以及南亚的大绿臭蛙 *O. livida* 存在较大的地理变异，从中发现和描述了多个隐存种 (Bain et al, 2003; 杨大同和饶定齐, 2008)。

花臭蛙是分布范围最广的中国特有种，已知分布于河南、陕西、甘肃、四川、重庆、贵州、湖北、安徽、江苏、浙江、江西、湖南、广东、广西、福建等 15 个省市 (费梁等, 2005)，分布北限达河南伏牛山区 (李磊等, 2009)，其种群的地理差异已有报道 (胡淑琴等, 1966)，费梁等 (2007b) 通过核查花臭蛙的模式标本，并与重庆、贵州、湖北、湖南、安徽和福建的花臭蛙进行形态比较，将分布于四川南江和万源的花臭蛙命名为南江臭蛙 *O. (Odorrana) nanjiangensis*。研究结果显示，福建武夷山区的花臭蛙与模式产地标本、浙江天目山种群以及部分臭蛙类 12S m DNA 序列相比，其遗传分化已达种级水平 (表 2)。同时，形态学特征也显示新种与模式标本的显著差异。

根据花臭蛙模式标本的补充描述，花臭蛙与新种的主要差别在于，1) 头长大于头宽；2) 犁骨齿列长，两内侧间距窄，距内鼻孔近；3) 咽胸部有褐色云斑；4) 无指基下瘤；5) 第 5 趾无趾侧缘膜；

表 2 黄岗臭蛙与臭蛙类 6 个种 (种群) 在 12S m DNA 序列上的遗传距离
Table 2 Genetic distance of Kimura 2-parameters among *O. huanggangensis* sp. nov. and other 6 species (populations) on the sequence of 12S m DNA.

物种 species	产地 Locality	1	2	3	4	5	6
云南臭蛙 <i>O. andersonii</i>	云南陇川户撒						
筠连臭蛙 <i>O. junlianensis</i>	四川筠连	0.015					
无指盘臭蛙 <i>O. grahami</i>	云南禄劝	0.015	0.019				
绿臭蛙 <i>O. margaretae</i>	四川峨眉山	0.017	0.022	0.016			
黄岗臭蛙 <i>O. huanggangensis</i> sp. nov.	福建武夷山	0.095	0.095	0.088	0.091		
花臭蛙 <i>O. schmackeri</i>	浙江天目山	0.102	0.102	0.094	0.100	0.031	
花臭蛙 <i>O. schmackeri</i>	湖北宜昌高家堰	0.091	0.088	0.080	0.083	0.064	0.081

6) 雄性第 1 指有黄褐色婚刺。而新种与南江臭蛙的不同之处在于, 后者 1) 雄雌体长之比较小; 2) 股、胫部背面有 4~5 条棕褐色宽横纹; 3) 股后部深色斑大而稀疏; 4) 第 4 趾蹼达远端关节下瘤; 5) 雌性成熟卵均为乳白色 (费梁等, 2007b)。大绿臭蛙多个隐存种的发现和南江臭蛙、黄岗臭蛙的命名, 提示有必要对广泛分布的花臭蛙进行种内形态变异和遗传分化的研究, 以揭示更多隐存种。

致谢 福建武夷山国家级自然保护区、江西武夷山国家级自然保护区为野外考察和标本采集提供帮助, 中国科学院成都生物研究所费梁研究员提供法国巴黎自然博物馆 A. Ohler 教授所作的花臭蛙模式标本补充描述的资料, 河南师范大学生命科学学院研究生陶立奎、杨杰、李磊、乔梁、鲁有强等参与部分野外考察和实验室工作, 谨此一并致谢。

REFERENCES (参考文献)

- Bain, R. H. and Stuart, B. L. 2005. A new species of cascade frog (Amphibia: Ranidae) from Thailand, with new data on *Rana banoana* and *Rana morakai* Nat Hist Bull Siam Soc, 53 (1): 3-16.
- Bain, R. H., Stuart, B. L. and Orlov, N. L. 2006. Three new Indochinese species of cascade frog (Amphibia: Ranidae) allied to *Rana arduotaphus* Cope, (1): 43-59.
- Bain, R. H., Lathrop, A., Murphy, R. W., Orlov, N. L. and Ho, T. C. 2003. Cryptic species of a cascade frog from Southeast Asia: taxonomic revisions and descriptions of six new species. American Museum Novitates, 3417: 1-60.
- Boettger, 1892. Katal Batr Samml Mus Sendenb Naturforsch Ges, 11.
- Che, J., Pang, J-F, Zhao, H, Wu, G-F, Zhao, E-M and Zhang, Y-P 2007. Phylogeny of Raninae (Anura: Ranidae) inferred from mitochondrial and nuclear sequences Mol Phylogenet Evol, 43: 1-13.
- Chen, L-Q, Murphy, R. W., Lathrop, A., Ngo, A. Orlov, N. L., Ho, C. T. and Somorjai, I. L. M. 2005. Taxonomic chaos in Asian ranid frogs: an initial phylogenetic resolution. Herpetol J., 15: 231-243.
- Ding, H-B, Zheng, J and Cai, M-Z 1980. A study on the geographical distribution and regional faunistic composition of the amphibia and reptilia of Fujian Province. Journal of Fujian Normal University (Natural Science), (1): 57-74. [丁汉波, 郑辑, 蔡明章, 1980. 福建两栖和爬行类的地理分布及区系研究. 福建师范大学学报 (自然科学版), (1): 57~74]
- Dubois, A. 1992. Notes sur la classification des Ranidae (Amphibiens Anoures). Bull Mens Soc Linn Lyon, 61: 305-352.
- Fei, L 1999. Atlas of Amphibians of China. Henan Publishing House of Science and Technology, Zhengzhou. 1-432. [费梁, 1999. 中国两栖动物图鉴. 郑州: 河南科学技术出版社. 1~432]
- Fei, L, Ye, C-Y and Huang, Y-Z 1990. Keys to Chinese Amphibians. Chongqing Branch, Science and Technology Materials Press, Chongqing. 1-364. [费梁, 叶昌媛, 黄永昭, 1990. 中国两栖动物检索. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社. 1~364]
- Fei, L, Ye, C-Y, and Li, C 2001a. Descriptions of two new species of the genus *Odorrana* in China (Anura: Ranidae). Acta Zootaxonomica Sinica, 26 (1): 108-114. [费梁, 叶昌媛, 李成, 2001a. 中国臭蛙属两新种记述 (无尾目: 蛙科). 动物分类学报, 26 (1): 108~114]
- Fei, L, Ye, C-Y, and Li, C 2001b. Taxonomic studies of *Odorrana versabilis* in China II. Descriptions of two new species (Amphibia: Ranidae). Acta Zootaxonomica Sinica, 26 (4): 601-607. [费梁, 叶昌媛, 李成, 2001b. 竹叶臭蛙的分类学研究 II. 两新种记述 (两栖纲: 蛙科). 动物分类学报, 26 (4): 601~607]
- Fei, L, Ye, C-Y and Jiang, J-P 2007a. A new frog of the Ranidae (Ranidae, ANURA). Acta Zootaxonomica Sinica, 32 (4): 989-992. [费梁, 叶昌媛, 江建平, 2007a. 中国蛙科一新种 (两栖纲, 无尾目). 动物分类学报, 32 (4): 989~992]
- Fei, L, Ye, C-Y, Xie, F and Jiang, J-P 2007b. A new Ranidae frog species from Sichuan, China—*Odorrana (Odorrana) nanjiangensis* (Ranidae: Anura). Zoological Research, 28 (5): 551-555. [费梁, 叶昌媛, 谢峰, 江建平, 2007b. 中国四川省蛙科一新种——南江臭蛙 (两栖纲, 无尾目). 动物学研究, 28 (5): 551~555]
- Fei, L, Ye, C-Y, Huang, Y-Z, Jiang, J-P and Xie, F 2005. An Illustrated Key to Chinese Amphibians. Sichuan Publishing Group, Sichuan Publishing House of Science and Technology, Chengdu. 1-340. [费梁, 叶昌媛, 黄永昭, 江建平, 谢峰, 2005. 中国两栖动物检索及图解. 成都: 四川出版集团四川科学技术出版社. 1~340]
- Frost, D. R., Grant, T., Faivovich, J., Bazin, R. H., Haas, A., Haddad, C. F. B., de Sá R. O., Channing, A., Wilkinson, M., Donnellan, S. C., Raxworthy, C. J., Campbell, J. A., Blotto, B. L., Moler, P., Drewes, R. C., Nussbaum, R. A., Lynch, J. D., Green, D. M. and Wheeler, W. C. 2006. The amphibian tree of life. Bull Am Mus Nat Hist, 297: 1-370.
- Frost, D. R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference Version 5.3 (12 Feb 2009). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Hu, S-Q, Zhao, E-M and Liu, C-C 1966. A herpetological survey of the Tsinling and Ta-Pa Shan region. Acta Zoologica Sinica, 18 (1): 57-89. [胡淑琴, 赵尔宓, 刘承钊, 1966. 秦岭及大巴山地区两栖爬行动物调查报告. 动物学报, 18 (1): 57~89]
- Jiang, J-P and Zhou, K-Y 2005. Phylogenetic relationships among Chinese ranids inferred from sequence data set of 12S and 16S rDNA. Herpetol J., 15: 1-8.
- Li, L, Chen, X-H and Yang, J 2009. Conservation and diversity of amphibians in Longyuwan National Forest Park of Henan Province, China. Journal of Henan Normal University, 37 (6): 120-122. [李磊, 陈晓虹, 杨杰, 2009. 龙峪湾国家森林公园两栖动物多样性与保护. 河南师范大学学报, 37 (6): 120~122]
- Li, P-P, Lu, Y-Y and Rao, D-Q 2008. A new species of cascade frog (Amphibia, Ranidae) from Tibet, China. Acta Zootaxonomica Sinica, 33 (3): 537-541. [李丕鹏, 陆宇燕, 饶定齐, 2008. 西藏湍流蛙类一新种. 动物分类学报, 33 (3): 537~541]
- Liu, C-C and Hu, S-C 1961. Tailless Amphibians of China. Science Press, Peking. 1-364. [刘承钊, 胡淑琴, 1961. 中国无尾两栖类. 北京: 科学出版社, 1~364]
- Matsui, M. and Jaafar, I 2006. A new species frog of the subgenus *Odorrana* from Peninsular Malaysia. Zoological Science, 23: 647-651.
- Matsui, M., Shimada, T., Ota, H. and Tanaka-Ueno, T. 2005. Multiple invasions of the Ryukyu Archipelago by Oriental frogs of the subgenus *Odorrana* with phylogenetic reassessment of the related subgenera of the genus *Rana*. Mol Phylogenet Evol, 37: 733-742.
- Ngo, A., Murphy, R. W., Liu, W-Z, Lathrop, A. and Orlov, N. L. 2006. The phylogenetic relationships of the Chinese and Vietnamese waterfall frogs of the genus *Amolops*. Amphibia-Reptilia, 27: 81-92.
- Orlov, N. L., Le, N. N. and Ho, T. C. 2003. A new species of cascade frog from north Vietnam (Ranidae, Anura). Russ J. Herp., 10: 123-134.
- Orlov, N. L., Ananjeva, N. B. and Ho, T. C. 2006. A new cascade frog (Amphibia: Ranidae) from Central Vietnam. Russ J. Herp., 13 (2): 155-163.
- Pope, C. H. 1931. Notes on amphibians from Fukien, Hainan, and other parts of China. Bull Am Mus Nat Hist, 61 (8): 397-611, 10 pls

- Pope, C. H. and Boring, A. M. 1940. A survey of Chinese Amphibia. *Peking Nat Hist Bull*, 15 (1): 13-86.
- Stuart, B. L. 2008. The phylogenetic problem of *Huia* (Amphibia: Ranidae). *Mol Phylogenet Evol*, 46: 49-60.
- Stuart, B. L. and Bain, R. H. 2005. Three new species of spinule-bearing frogs allied to *Rana megatypanum* Bain, Lathrop, Murphy, Orlov and Ho, 2003 from Laos and Vietnam. *Hepetologica*, 61 (4): 478-492.
- Stuart, B. L. and Chan-ard, T. 2005. Two new *Huia* (Amphibia: Ranidae) from Laos and Thailand. *Copeia*, (2): 279-289.
- Stuart, B. L., Orlov, N. L. and Chan-ard, T. 2005. A new cascade frog (Amphibia: Ranidae) from Laos and Vietnam. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 53 (1): 125-131.
- Stuart, B. L., Chuaynkern, Y., Chan-ard, T. and Inger, R. F. 2006. Three new species of frogs and a new tadpole from Eastern Thailand. *Fieldiana Zoology*, 111: 1-19.
- Tran, T. T., Orlov, N. L. and Nguyen, T. T. 2008. A new species of cascade Frog of *Odorrana* Fei, Yi et Huang, 1990 genus (Amphibia: Anura: Ranidae) from Bac Giang Province (Yen Tu Mountain Range, Northeast Vietnam. *Russ J. Herp*, 15 (3): 212-224.
- Vogt, T. 1922. Zur reptilien und amphibienfauna sudchinas. *Arch Naturg Berlin, Abt A*, 88: 135-146.
- Yang, D-T and Rao, D-Q 2008. Amphibia and Reptilia of Yunnan. Yunnan Publishing Group Corporation, Yunnan Science and Technology Press, Kunming 78-81. [杨大同, 饶定齐, 2008. 云南两栖爬行动物. 昆明: 云南出版集团公司, 云南科技出版社. 78~81]
- Zhao, E-M 1994. A historical review and evaluation of partition of the ranid genus *Rana* (Amphibia: Salientia). *Sichuan J. Zool*, 13 (3): 111-115. [赵尔宓, 1994. 蛙属的划分及其评价. *四川动物*, 13 (3): 111~115]

A NEW SPECIES OF THE GENUS ODORRANA FROM CHINA (ANURA, RANIDAE)

CHEN Xiao-Hong^{1,2}, ZHOU Kai-Ya^{1,3}, ZHENG Guang-Mei^{1*}

1. College of Life Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

2. College of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China

3. Jiangsu Key Laboratory for Biodiversity and Biotechnology, College of Life Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China

Abstract A new cryptic species of genus *Odorrana*, which was previously recognized as *O. schmackeri*, was described from Fujian and Jiangxi Provinces in China. This new species can be distinguished by the combination of the following characteristics: 1) adult females have an SVL nearly twice that of adult males; 2) head length subequal width; 3) vomerine teeth in two short series; 4) dermal fringes on both sides of finger II, III and IV as well as along outer side of toes I and V, from base to terminal phalanges; 5) upper side of thigh and shank scattered 3-4 broad darker brown bands, rear of the thigh densely scattered dark brown markings; 6) toes fully webbed to disks; 7) paired subgular vocal sacs located at corners of throat, light pinkish lineae musculinae on dorsal side in male; 8) white spinules on throat, chest, fore abdomen, inner side of forearms and upper and lower lips in male; 9) mature eggs pigmented (2.6 mm in diameter), brown on animal pole, vegetable pole creamy yellow.

The significance of finding this cryptic species from Fujian and Jiangxi Province is discussed.

Odorrana huanggangensis sp. nov. (Figs 1-5)

Rana andersoni Pope, 1931. *Bull Am Mus Nat Hist*, 61 (8):

Key words Amphibia, Anura, Ranidae, *Odorrana*, new species, China

550-553.

R. schmackeri Pope and Boring, 1940. *Peking Nat Hist Bull*, 15 (1): 13-86.

Odorrana schmackeri Fei, Ye, and Huang, 1990. *Key to Chinese Amph*, 151.

Holotype ♂, HNNU (Henan Normal University) 0607003, an adult male from Wuyi Mountains National Nature Reserve of Fujian Province, China (27°45'N, 117°41'E; alt 734 m) collected on 5 July 2006, CHEN Xiao-Hong and TAO Likui. **Paratypes**, HNNU 060401-02, 2 adult females and HNNU 060412, an juvenile, same data as holotype except collected on 9-10 Apr. 2006 by CHEN Xiao-Hong. HNNU 0607001-002, 2 adult females, HNNU 0607004-0607006, 3 adult males, same data as holotype. HNNU 0708084-87, 4 adult males, from Wuyishan City, Fujian Province, China (27°76'N, 118°03'E; alt 270 m) collected on 16 Aug. 2007, CHEN Xiao-Hong.

Tissue samples were taken from some individuals by preserving pieces of leg muscles in 95% ethanol before the specimen was fixed in formalin. All the specimens were deposited in Henan Normal University.

* Corresponding author.